

# DETERMINAÇÃO DA PRODUÇÃO DE METANO E PH RUMINAL EM BOVINOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES RELAÇÕES VOLUMOSO:CONCENTRADO

## AUTORES

TELMA TERESINHA BERCHIELLI<sup>2</sup>, MÁRCIO DOS SANTOS PEDREIRA<sup>3</sup>, SIMONE GISELE DE OLIVEIRA<sup>4</sup>, ODO PRIMAVESI<sup>5</sup>, MAGDA LIMA<sup>6</sup>, ROSA FRIGUETO<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Trabalho Financiado pela FINEP

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Zootecnia- FCAV/Unesp - Jaboticabal, SP, Pesquisadora do CNPq, [ttberchi@fcav.unesp.br](mailto:ttberchi@fcav.unesp.br)

<sup>3</sup> Professor DRTA/UESB, Pós-graduando (Doutorado) em Produção Animal - FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP, [pedreira@fcav.unesp.br](mailto:pedreira@fcav.unesp.br)

<sup>4</sup> Pós-graduanda (Doutorado) em Produção Animal - FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP, [sgolivei@fcav.unesp.br](mailto:sgolivei@fcav.unesp.br)

<sup>5</sup> Embrapa/CPPSE - São Carlos-SP-Brasil, [odo@cppse.embrapa.br](mailto:odo@cppse.embrapa.br)

<sup>6</sup> Embrapa/CNPMA - Jaguariúna-SP-Brasil, [magda@cnpma.embrapa.br](mailto:magda@cnpma.embrapa.br)

<sup>7</sup> Embrapa/CNPMA - Jaguariúna-SP-Brasil, [rosa@cnpma.embrapa.br](mailto:rosa@cnpma.embrapa.br)

8

9

## RESUMO

A emissão de metano oriunda da fermentação ruminal possui aspectos relevantes ao se considerar a contribuição desse gás para o efeito estufa, assim como a perda energética para o animal decorrente da sua produção no rúmen, sendo, portanto, de grande interesse quantificar a produção de metano pelos ruminantes. A silagem de sorgo é uma fonte de alimento volumoso que vem se destacando por apresentar composição nutricional muito próxima à silagem de milho e características agrônômicas que favorecem o seu cultivo. O experimento procurou avaliar o efeito da relação volumoso:concentrado (100:0, 70:30 e 40:60) utilizando silagem de sorgo sobre o consumo de matéria seca (CMS), pH ruminal e produção de metano em bovinos de corte. Foram utilizados nove animais mestiços, castrados com peso médio de 444 kg. O delineamento experimental adotado foi o quadrado latino 3 x 3 triplicado. Houve aumento no CMS ( $P<0,01$ ) quando se aumentou a inclusão de grãos à dieta enquanto o pH teve um comportamento contrário apresentando queda ( $P<0,01$ ) à medida que se aumentava a proporção de concentrado à dieta. Os animais que receberam exclusivamente silagem de sorgo tiveram uma menor emissão de metano ( $P<0,01$ ), indicando que sistemas de produção baseados unicamente no fornecimento de forragem podem não ser os principais responsáveis pela emissão de metano para a atmosfera.

## PALAVRAS-CHAVE

consumo forragem pH produção de gases silagem de sorgo

## TITLE

METHANE EMISSION FROM BEEF CATTLE FEEDING DIETS WITH DIFFERENT FORAGE TO CONCENTRATE RATIOS

## ABSTRACT

The interaction between animal production factors and environmental impact caused by this activity has being, more and more, the objective of research related to world weather changes. So, knowledge about factors that affect and determine higher or lesser emission of pollution agents is essential for reducing environmental impact caused by animal production. Sorghum silage is a forage source that has been outstanding in ruminant feeding because of its nutritional composition, similar to corn silage, and its very interesting agronomic characteristics. The goal of this study was to evaluate the effect of silage on dry matter intake (DMI) and ruminal pH of beef cattle. Nine crossbreed and castrated bovine with 444 kg of Live Weight (LW). The experimental design was randomized complete block. With the increase in concentrate proportion, DMI increased ( $P<0.01$ ) and pH

?(versão 3)

decreased ( $P<0.01$ ). Animals did not fed with concentrate emitted less ( $P<0.01$ ) methane. Sorghum silage seems to be a very interesting option as a forage source because it showed the waited intake when the concentrate was included in diet.

## KEYWORDS

intake, forage, pH, gases production, sorghum silage,

## INTRODUÇÃO

A interação entre os fatores de produção animal e o impacto ambiental causado pela atividade tem sido, cada vez mais, o objetivo de pesquisas relacionadas com as mudanças climáticas mundiais. Assim, o conhecimento dos fatores que afetam e determinam a emissão de produtos poluidores é fundamental ao processo de redução do impacto ambiental causado pelo sistema de produção animal.

O processo de fermentação no rúmen é determinado pela dieta fornecida ao animal, sendo que a maior proporção de forragens favorece a maior relação acetato/propionato. Na síntese do acetato um maior número de moléculas de hidrogênio é disponibilizado para produção de metano ( $\text{CH}_4$ ). Em uma dieta composta por alimentos volumosos, há perdas de ordem de 10 % da energia inicial, variando de 6 a 18 % (OWENS e GOETSCH, 1993).

A redução da emissão de metano pela pecuária está ligada a modificações na dieta dos animais, o que também tem consequência sobre sua eficiência produtiva.

A silagem de sorgo vem surgindo como uma opção de volumoso, podendo substituir a silagem de milho na alimentação de ruminantes (BEBE e FELIX, 1996). No entanto, na maioria dos casos faz-se necessário a suplementação da dieta com concentrado objetivando atender o potencial de produção dos animais. MOSS (1994) cita que a adição de nutrientes para os microrganismos incrementa a eficiência do crescimento microbiano, aumentando a eficiência do processo fermentativo no rúmen com decréscimos na metanogênese por unidade de carboidratos degradados.

O objetivo deste trabalho foi, portanto, avaliar dietas com diferentes relações volumoso:concentrado utilizando silagem de sorgo sobre o consumo de matéria seca (CMS), pH ruminal e emissão de metano por bovinos de corte.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em três períodos de 15 dias, sendo os dez primeiros dias de adaptação às dietas experimentais e os cinco últimos dias destinados à coleta de dados utilizando-se nove animais castrados com peso médio de 444 kg canulados no rúmen.

O delineamento utilizado foi o quadrado latino 3 x 3 triplicado, perfazendo um total de nove repetições por tratamento. Os dados foram submetidos a análise de regressão pelo SAS (1991).

Foram avaliadas diferentes relações volumoso:concentrado sobre o CMS, pH ruminal e produção de metano. A fonte de volumoso utilizada foi a silagem de sorgo e as relações utilizadas foram 100:0, 70:30 e 40:60. O concentrado fornecido foi à base de milho (90 %) e soja (10 %) com suplementação mineral.

A dieta era fornecida uma vez ao dia e as sobras eram mensuradas diariamente durante o período de coleta para determinação do CMS. No 4º de cada período de coleta era retirada uma alíquota do conteúdo ruminal nos tempos 0, 2, 4, 8, 12 e 24 horas após a alimentação, filtrada e realizada imediatamente a leitura de pH em um potenciômetro.

As determinações de emissão de metano foram realizadas de acordo com JOHNSON e JOHNSON (1995) e PRIMAVESI et al. (2002) empregando o gás traçador hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ). Este método consiste em: 1) coletas diárias de amostras de metano em animais equipados com um aparato de amostragem que inclui tubo de permeação de  $\text{SF}_6$ , cabresto e recipiente de coleta; 2) leitura de concentrações dos gases em cromatógrafos à gás equipados com detectores de ionização de chama, para leitura de metano, e de captura de elétrons, para a leitura do  $\text{SF}_6$  (assume-se que o padrão de emissão de  $\text{SF}_6$  simule o padrão de emissão de  $\text{CH}_4$ ); 3) quantificação do gás da amostra em função das concentrações de metano e de  $\text{SF}_6$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CMS apresentou comportamento linear ( $P < 0,01$ ) apresentando acréscimo no consumo até o nível de inclusão de 60 % de concentrado (Tabela 1), valores estes de acordo com os encontrados por STEEN e KILPATRICKTHE (2000) utilizando silagem de gramínea em diferentes relações volumoso:concentrado.

Segundo ALLEN (2000) a ingestão de matéria seca aumenta até um limite onde não haja um efeito de enchimento causado pelo alimento no rúmen e diminui quando há um excesso de energia, onde o controle é efetuado pela quantidade de nutrientes absorvidos pela corrente sanguínea. O mesmo autor ainda cita que o fator que apresenta maior correlação com restrição na ingestão de matéria seca é o conteúdo de fibra em detergente neutro da dieta, que se apresenta em alta concentração em dietas ricas em forragem.

No presente experimento o maior consumo para os animais que estavam ingerindo dietas com maior inclusão de grãos ocorreu possivelmente por não ter ocorrido efeito de enchimento do rúmen decorrente da alta quantidade de concentrado da dieta.

O pH ruminal, como esperado, apresentou um menor valor de pH como média diária (Tabela 1) para a dieta com maior inclusão de concentrado, diminuindo de forma linear ( $P < 0,01$ ) com o aumento na inclusão de concentrado à dieta, sem, contudo resultar em qualquer distúrbio metabólico nos animais. A queda no pH para os animais consumindo a dieta com menor relação volumoso:concentrado está de acordo com vários trabalhos encontrados na literatura (HUSSEIN et al., 1995; CERRILO et al., 1999) o que é resultante da maior quantidade de carboidratos prontamente disponíveis para fermentação, resultando em uma maior produção de ácidos. O comportamento do pH nos diferentes horários de coleta pode ser observado na Figura 1.

A produção de metano apresentou comportamento quadrático ( $P < 0,01$ ), aumentando até o nível de 30 % de concentrado na dieta apresentando queda quando se atingiu o nível de 60 % de suplementação. Esse resultado sugere que a adição de concentrado propiciou uma condição favorável aos microrganismos disponibilizando energia para degradação da porção fibrosa no rúmen. No entanto, quando se adicionou 60 % de concentrado não houve diferença em relação aos demais tratamentos, o que indica que a maior proporção de concentrado utilizada alterou os parâmetros de fermentação ruminal de forma a tornar o ambiente prejudicial aos microrganismos responsáveis pela metanogênese. A maior inclusão de concentrado proporcionou uma menor ingestão de fibra e conseqüentemente menor quantidade de substrato para bactérias celulolíticas, somando-se a esse fator, a grande quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis provavelmente direcionou a fermentação ruminal para produção de ácido propiônico causando assim uma redução do pH ruminal, tornando o ambiente desfavorável para bactérias celulolíticas.

## CONCLUSÕES

O fornecimento de silagem sem adição de concentrado propiciou menor emissão de metano pelos animais, apresentando aumento ao acrescentar 30 % de concentrado à dieta. Esse resultado pode ser um indicativo de que sistemas de produção baseados unicamente no fornecimento de forragem podem não ser os principais responsáveis pela emissão de metano de origem ruminal para a atmosfera.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLEN, M.S. . Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 83, p.1598-1624, 2000.
2. BEBE, F.N., FELIX, A. . Growth performance of beef calves fed maize or sweet sorghum silages treated with urea or ammonium hidroxide. *Tropical Agriculture*, v.73, p.1-5, 1996.
3. CERRILLO, M.A., RUSSELL, J.R., CRUMP, M.H. The effects of hay maturity and forage to concentrate ratio  
(versão 3)

on digestion kinetics in goats. *Small Ruminant Research*, v.32, p.51-60, 1999..

4. FELIX, A., MENKITI, J. . Feedlot performance and carcass characteristics of grwing- finishing cattle fed maize silage, sweet sorghum silage, and fescue hay. *Tropical Agriculture*, v.73, p.133-137, 1996.
5. HUSSEIN, H.S., MERCHEN, N.R., FAHEY, G.C. . Effects of forage level and canola seed supplementation on site and extent of digestion of organic matter, carbohydrates, and energy by steers. *Journal of Animal Science*, v.73, p.2458-2468, 1995.
6. JOHNSON, K.A., JOHNSON, D.E. . Methane emissions from cattle. *Journal of Animal Science*, v.73, p.2483-2492, 1995.
7. MOSS, A. R.. Methane production by ruminants – Literature review of I. Dieetary manipulation to reduce methane production and II. Laboratory procedures for estimating methane potential of diets. *Nut. Abstracts and Rev. (Series B)*, v.64, p. 785-806.
8. OWENS, F.N., GOETSCH A.L. . Fermentacion ruminal. In: CHURCH, D.C. (Ed.) *El rumiante fisiología digestiva y nutricion*. Zaragoza: Agríbia, p.159-189, 1993.
9. PRIMAVESI, O., FRIGHETO, R., LIMA, M.A. et al. . Medição a campo de metano ruminal emitido por bovinos leiteiros em ambiente tropical 1 – Adaptação de método. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. *Anais...* Recife: SBZ/technoMEDIA, [2002] CD-ROM. *Nutrição de ruminantes*.
10. SAS INSTITUTE. . *SAS users guide: Statistics, Version 5*. Cary, 1991. 1028p.
11. STEEN, R.W.J., KILPATRICKTHE, D.J. . Effects of the ratio of grass silage to concentrates in the diet and restricted dry matter ntake on the performance and carcass composition of beef cattle. *Livestock Production Science*, v.62, p.181–192, 2000.
12. .
13. .

TABELA 1 - Efeito da relação volumoso:concentrado sobre o consumo de matéria seca, pH ruminal e produção de metano

Parâmetro	Tratamentos			CV (%)
	100:0	70:30	40:60	
CMS (Kg/d) <sup>1</sup>	5,55	7,98	8,75	6,75
pH <sup>1</sup>	6,98	6,67	6,44	1,48
Metano (g/h) <sup>2</sup>	5,22	6,25	5,85	9,25

<sup>1</sup> Efeito linear (P<0,01)

<sup>2</sup> Efeito quadrático (P<0,01)

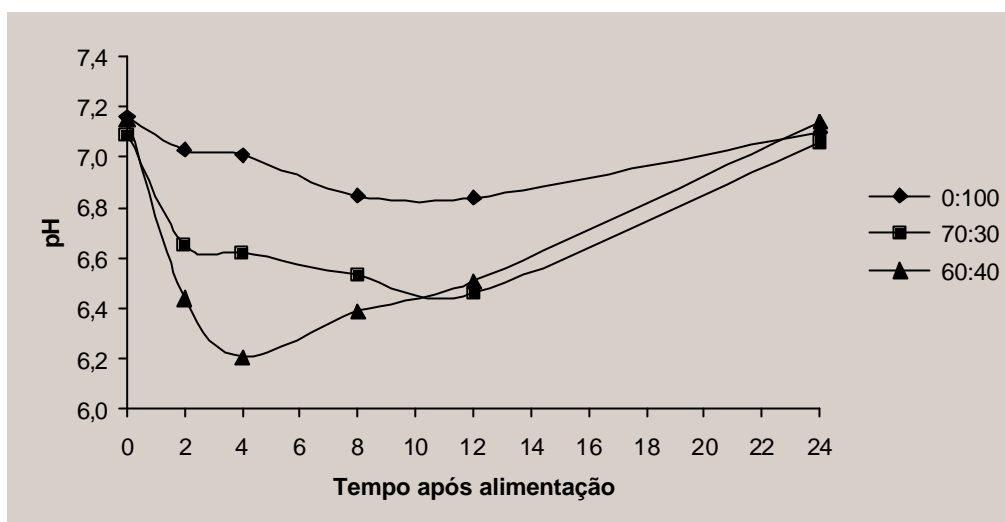


FIGURA 1 - Efeito da relação volumoso:concentrado sobre o comportamento do pH ruminal no período de 24 horas.